2 S
59/1316
4 M

UEBER

DEN RUSSISCHEN PHENAKIT.

VON

N. v. KOKSCHAROW.

Mit fünf lithographirten Tafeln.

(Aus den *Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de Saint-Pétersbourg. Sixième Série. Sciences mathématiques et physiques. Tome VII.* besonders abgedruckt.)

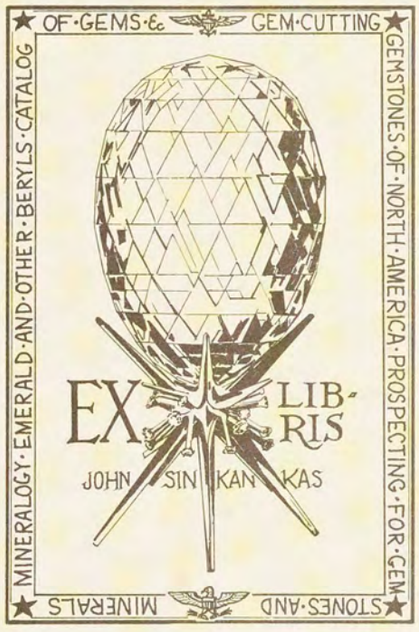
St. Petersburg.

BUCHDRUCKEREI DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1857.

Zu haben bei *Eggers* und *Comp.*, Commissionairen der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, und in Leipzig bei *Leopold Voss.*

Preis: 75 Kop. = 25 Ngr.


OF·GEMS·&c GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND MINERALS
MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
EX LIB-
RIS
JOHN SIN KAN KAS

ISL
RTL014045
95° 1966
Friedländer
Cat

UEBER

DEN RUSSISCHEN PHENAKIT.

VON

N. v. KOKSCHAROW.

Mit fünf lithographirten Tafeln.

(Aus den *Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de Saint-Pétersbourg. Sixième Série. Sciences mathématiques et physiques. Tome VII.* besonders abgedruckt.)

St. Petersburg.
BUCHDRUCKEREI DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.
1857.

Zu haben bei *Eggers* und *Comp.*, Commissionairen der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, und in Leipzig bei *Leopold Voss*.

Preis: 75 Kop. = 25 Ngr.

Ueber den russischen Phenakit.

In Russland findet sich der Phenakit bloss im Ural, wo bis jetzt nur zwei Fundorte von ihm bekannt sind, nämlich: in den Smaragdgruben (85 Werst von Katharinenburg) und im Ilmengebirge.

Die Entdeckung des Phenakits verdanken wir N. v. Nordenskiöld, der der Erste war, der eine ausführliche Beschreibung von diesem schönen Mineral gab[1]). Die Bestimmung des Phenakits hat der eben angeführte Gelehrte an Exemplaren vollzogen, die er im Jahre 1833 von S. E. dem Grafen L. A. v. Perowsky erhielt und die aus den Smaragdgruben aus der Umgegend von Katharinenburg, stammten[2]). Im Anfang waren die russischen Smaragdgruben der einzige Fundort des Phenakits, doch später, nämlich im Herbst des Jahres 1834, fand Ernst Beyrich dasselbe Mineral bei Frammont in Lothringen, in Frankreich, und gab eine ausführliche Beschreibung von ihm, und endlich im Jahre 1844 erkannte mein hochverehrter Lehrer, Gustav Rose, unter den Mineralien, die ihm die Herren R. Hermann und J. Auerbach aus dem Ilmengebirge zusandten, dass der Phenakit auch in dieser Localität vorkäme, worüber er später eine detaillirte Mittheilung gab.

Wenn man für die Grundform des Phenakits einen Rhomboëder annimmt, dessen Flächen in den Polkanten unter einem Winkel $= 116^\circ\ 36'\ 0''$ und in den Mittelkanten $= 63^\circ\ 24'\ 0''$ geneigt sind, und wenn man durch a die Haupt- oder Vertikalaxe und durch b eine jede von den drei Horizontalaxen bezeichnet, so bekommt man folgendes Axenverhältniss:

$$a : b : b : b = 0{,}661065 : 1 : 1 : 1$$
$$= \sqrt{0{,}437007} : 1 : 1 : 1$$

1) Poggendorffs Annalen 1833, Bd. XXVIII, S. 420, und 1834, Bd. XXXI, S. 37.

2) N. v. Nordenskiöld druckt sich bei dieser Gelegenheit folgendermaassen aus:

«Das Mineral wurde mir durch die Güte des Hrn. Vicepräsidenten Perowsky aus St. Petersburg zugesandt, «nebst verschiedenen anderen Mineralien vom Ural, welche derselbe auf einer Inspectionsreise in jenen Gegenden «gesammelt hatte. Wiewohl es für Quarz ausgegeben wurde, mit dem es in gewisser Hinsicht eine erstaunliche «Aehnlichkeit hat, so schien es mir doch, wegen der besonderen Ausbildung seiner Krystalle, eine nähere Aufmerk- «samkeit zu verdienen. Durch Untersuchung vor dem Löthrohr fand sich bald, dass das Fossil nicht allein Quarz «sein könne, und dies Resultat wurde durch die vom Hrn. Adjunct Hartwall vorgenommene Analyse, die ich mit «seiner Erlaubniss in dem Folgenden bekannt mache, vollends bestätigt.»

und ferner können alle Formen, die sich an den Krystallen des russischen Phenakits haben bestimmen lassen, folgendermaassen ausgedrückt werden:

Rhomboëder der ersten Art.

In den Figuren.	Nach Weiss.	Nach Naumann.
R	$+\frac{1}{4}(a:b:b:\infty b)$	$+\frac{P}{4}$
r	$-\frac{1}{4}(a:b:b:\infty b)$	$-\frac{P}{4}$
d	$-\frac{1}{4}(\frac{1}{2}a:b:b:\infty b)$	$-\frac{\frac{1}{2}P}{4}$
m	$-\frac{1}{4}(2a:b:b:\infty b)$	$-\frac{2P}{4}$

Rhomboëder der zweiten Art.

p	$+\frac{1}{4}(\frac{1}{3}a:b:\frac{1}{2}b:b)$	$+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}$
p	$-\frac{1}{4}(\frac{1}{3}a:b:\frac{1}{2}b:b)$	$-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}$
o	$+\frac{1}{4}(\frac{2}{3}a:b:\frac{1}{2}b:b)$	$+\frac{\frac{4}{3}P2}{4}$

Rhomboëder der dritten Art.

x	$+\frac{1}{4}\frac{r}{l}(a:2b:\frac{2}{3}b:b)$	$+\frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}$
x	$+\frac{1}{4}\frac{l}{r}(a:2b:\frac{2}{3}b:b)$	$+\frac{l}{r}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}$
s	$-\frac{1}{4}\frac{r}{l}(a;\frac{1}{2}b:\frac{1}{3}b:b)$	$-\frac{r}{l}\frac{3P\frac{3}{2}}{4}$

Hexagonales Prisma der ersten Art.

g	$\frac{1}{4}(\infty a:b:b:\infty b)$	$\frac{\infty P}{4}$

Hexagonales Prisma der zweiten Art.

a	$\frac{1}{4}(\infty a:2b:b:2b)$	$\frac{\infty P2}{4}$

Die wichtigsten Combinationen der oben genannten Formen der russischen Phenakitkrystalle sind auf Taf. I, II, III, IV u. V in schiefer und horizontaler Lage dargestellt, nämlich:

Fig. 1 und 1bis
Fig. 2 und 2bis
$+\frac{P}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R a

Fig. 3 und 3bis) $+\frac{P}{4}\cdot\frac{\infty P}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R g a

Fig. 4 und 4bis) $+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
p p a

Fig. 5 und 5bis) $-\frac{\frac{1}{2}P}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
d a

Fig. 6 und 6bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{\frac{1}{2}P}{4}\cdot\frac{\infty P}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R d g a

Fig. 7 und 7bis) $+\frac{P}{4}\cdot+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot\frac{\infty P}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R p p g a

Fig. 8 und 8bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{\frac{1}{2}P}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R d a

Fig. 9 und 9bis) $+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot\frac{\infty P}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
p p g a

Fig. 10 und 10bis) $+\frac{P}{4}\cdot+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R p p a

Fig. 11 und 11bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{\frac{1}{2}P}{4}\cdot+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot\frac{\infty P}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R d p p g a

Fig. 12 und 12bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{\frac{1}{2}P}{4}\cdot+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R d p p a

Fig. 13 und 13bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{P}{4}\cdot-\frac{\frac{1}{2}P}{4}\cdot+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot+\frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}\cdot\frac{\infty P}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R r d p p x g a

Fig. 14 und 14bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{P}{4}\cdot-\frac{\frac{1}{2}P}{4}\cdot+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot+\frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R r d p p x a

Fig. 15 und 15bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{P}{4}\cdot-\frac{\frac{1}{2}P}{4}\cdot+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot+\frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}\cdot-\frac{r}{l}\frac{3P\frac{3}{2}}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R r d p p x s a

Fig. 16 und 16bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{P}{4}\cdot-\frac{\frac{1}{2}P}{4}\cdot+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot+\frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}\cdot-\frac{r}{l}\frac{3P\frac{3}{2}}{4}\cdot\frac{\infty P}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R r d p p x s g a

Fig. 17 und 17bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{P}{4}+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot+\frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}$
R r p p x

Fig. 18 und 18bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{P}{4}\cdot-\frac{\frac{1}{2}P}{4}\cdot+\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{2}{3}P2}{4}\cdot+\frac{\frac{4}{3}P2}{4}\cdot+\frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R r d p p o x a

*

Fig. 19 und 19bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{P}{4}\cdot+\frac{\frac{3}{4}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{3}{4}P2}{4}\cdot+\frac{\frac{4}{3}P2}{4}\cdot+\frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}\cdot+\frac{l}{r}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R r p p o x x a

Fig. 20 und 20bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{P}{4}\cdot-\frac{2P}{4}\cdot+\frac{\frac{3}{4}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{3}{4}P2}{4}+\frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}\cdot\frac{\infty P}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R r m p p x g a

Fig. 21 und 21bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{P}{4}\cdot+\frac{\frac{3}{4}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{3}{4}P2}{4}$
R r p p

Fig. 22 und 22bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{P}{4}\cdot-\frac{\frac{1}{2}P}{4}\cdot+\frac{\frac{3}{4}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{3}{4}P2}{4}$
R r d p p

Fig. 23 und 23bis) $+\frac{P}{4}\cdot-\frac{P}{4}\cdot-\frac{\frac{1}{2}P}{4}\cdot+\frac{\frac{3}{4}P2}{4}\cdot-\frac{\frac{3}{4}P2}{4}\cdot+\frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}\cdot+\frac{\frac{3}{4}P2}{4}\cdot-\frac{r}{l}\frac{3P\frac{3}{2}}{4}\cdot\frac{\infty P2}{4}$
R r d p p x o s a

1) Phenakit aus den Smaragdgruben von Katharinenburg[1]).

Hier begegnet man dem Phenakit in demselben Glimmerschiefer, der ausser dem Smaragd noch viele andere Mineralien enthält, wie z. B. den Alexandrit (Chrysoberyll), Apatit, Quarz, Flussspath u. s. w.; so dass man bisweilen einige dieser Mineralien auf ein und demselben Stücke vereinigt sehen kann, wie den Phenakit mit dem Smaragd oder mit dem Alexandrit etc. Im Museum des Berginstituts zu St. Petersburg befinden sich Phenakitkrystalle, die selbst in ihrem Inneren krystallisirten Alexandrit enthalten.

Die Phenakitkrystalle aus den Smaragdgruben zeichnen sich besonders durch ihre bedeutende Grösse, so wie auch in einigen Fällen durch ihre vollständige Durchsichtigkeit aus. Krystalle, die eine Grösse von 10 und mehr Centimeter im Durchmesser haben, habe ich Gelegenheit gehabt in dem Museum des Berginstituts und in den schönen Sammlungen der Herren v. Rauch und P. A. v. Kotschubey zu sehen. In meiner eignen Sammlung befindet sich ein Krystall, der ungefähr 9 Centimeter im grössten Durchmesser hat und ungefähr 6 Centimeter hoch ist, und der 1 Pfund und 59 Solotnik wiegt. Die Phenakitkrystalle kommen in den Smaragdgruben nesterweise vor. Zu Drusen vereinigte Krystalle sind viel seltener; man begegnet im Gegentheil ziemlich häufig Stücken, die aus drei oder mehr in paralleler Stellung verwachsenen Individuen bestehen. Was den Grad der Durchsichtigkeit anbelangt, so ist derselbe sehr verschieden. Einige Krystalle sind vollkommen durchsichtig ohne den geringsten Riss, andere dagegen theilweise durchsichtig, theilweise rissig, noch andere ganz rissig und halbdurchsichtig, auch giebt es welche, die rissig und bloss an den Kanten durchscheinend sind. Der Phenakit aus dieser Localität ist gewöhnlich ganz farblos, doch zuweilen auch ein

1) Die Smaragdgruben liegen nach des Grafen L. v. A. Perowsky und der Herren Gustav Rose und N. v. Nordenskiöld Angaben 85 Werst (nach C. Grewingk aber 60 bis 70 Werst) nordöstlich von der Stadt Katharinenburg, nicht weit von dem Flusse «Bolschoi Reft», einem linken Nebenflusse der Püschma (Горн. Журналъ, 1831, Час. II, стр. 147. Gustav Rose, Reise nach dem Ural und Altai, 1837, Bd. I. S. 483. C. Grewingk, Verhandl. der R. K. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, Jahrgang 1854, S. 206).

wenig gelb oder grau gefärbt. In sehr seltenen Fällen trifft man, dass die ganz vollkommen durchsichtigen Krystalle eine angenehme, blass rosenrothe Farbe haben und in diesem Falle verdienen sie den Vorzug, um zum Schleifen als Schmucksachen angewandt zu werden.

Die Phenakitkrystalle aus den Smaragdgruben bieten grösstentheils ziemlich einfache auf Fig. 1 bis 12 abgebildete Combinationen dar, nämlich: 1) den Grundrhomboëder $R = +\frac{P}{4}$, dessen Mittelkanten durch die, mehr oder weniger schmalen oder mehr oder weniger breiten, Flächen des hexagonalen Prismas zweiter Art $a = \frac{\infty P2}{4}$ abgestumpft werden, woher die Combinationen im ersten Falle ein mehr rhomboëdrisches (Fig. 1), im zweiten Falle aber ein mehr prismatisches (Fig. 2) Aussehen erhalten. 2) Die vorhergehende Combination mit Hinzufügung der Flächen des hexagonalen Prismas erster Art $g = \frac{\infty P}{4}$. Diese letzten Flächen bilden gewöhnlich mehr oder weniger breite Abstumpfungen der Kanten des hexagonalen Prismas zweiter Art $a = \frac{\infty P2}{4}$ (Fig. 3). 3) Das hexagonale Prisma zweiter Art $a = \frac{\infty P2}{4}$, dessen Enden durch die Flächen der zwei Rhomboëder zweiter Art $p = \pm\frac{\frac{3}{5}P2}{4}$ zugespitzt werden, woher die Zuspitzungsflächen auf den Flächen des Prismas gerade aufgesetzt sind (Fig. 4). Da aber die Flächen der beiden genannten Rhomboëder grösstentheils im gleichen Grade entwickelt sind, so erscheinen sie als eine wahre hexagonale Pyramide der zweiten Art und bilden gewöhnlich eine sehr symmetrische Zuspitzung. 4) Das hexagonale Prisma zweiter Art $a = \frac{\infty P2}{4}$, dessen Enden durch die Flächen des Rhomboëders erster Art $d = -\frac{\frac{1}{2}P}{4}$ (erster stumpferer Rhomboëder) zugespitzt sind (Fig. 5). Der Grundrhomboëder $R = +\frac{P}{4}$, dessen Polkanten durch die Flächen des Rhomboëders erster Art $d = -\frac{\frac{1}{2}P}{4}$, dessen Mittelkanten durch die Flächen des hexagonalen Prismas zweiter Art $a = \frac{\infty P2}{4}$ und dessen Mittelecken durch die Flächen des hexagonalen Prismas erster Art $g = \frac{\infty P}{4}$ abgestumpft sind (Fig. 6). Diese Combination ist zuerst von N. v. Nordenskiöld beschrieben worden. 6) Das hexagonale Prisma zweiter Art $a = \frac{\infty P2}{4}$, dessen Enden durch die Flächen der beiden Rhomboëder zweiter Art $p = \mp\frac{\frac{3}{5}P2}{4}$ zugespitzt und dessen Kanten durch die Flächen des hexagonalen Prismas erster Art $g = \infty P$, so wie die abwechselnden Combinationsecken durch die kleinen Flächen des Grundrhomboëders $R = +\frac{P}{4}$ abgestumpft sind (Fig. 7). 7) Das hexagonale Prisma zweiter Art $a = \frac{\infty P2}{4}$, desssen Enden durch die Flächen des Rhomboëders erster Art $d = -\frac{\frac{1}{2}P}{4}$ zugespitzt sind und dessen abwechselnde Combinationsecken durch die Flächen des Hauptrhomboëders $R = +\frac{P}{4}$ abgestumpft sind (Fig. 8). 8) Das hexagonale Prisma zweiter Art $a = \frac{\infty P2}{4}$, dessen Enden durch die Flächen der beiden Rhomboëder $p = \pm\frac{\frac{3}{5}P2}{4}$ zugespitzt und dessen Kanten durch die Flächen des hexagonalen Prismas erster Art $g = \frac{\infty P}{4}$ abgestumpft

sind (Fig. 9). 9) Das hexagonale Prisma zweiter Art $a = \frac{\infty P2}{4}$, dessen Enden durch die Flächen der beiden Rhomboëder zweiter Art $p = \pm \frac{\frac{3}{5}P2}{4}$ zugespitzt und dessen abwechselnde Combinationsecken durch die Flächen des Grundrhomboëders $R = +\frac{P}{4}$ abgestumpft sind (Fig. 10). 10) Die Combination Fig. 8 mit Beifügung der Flächen der beiden Rhomboëder zweiter Art $p = \pm \frac{\frac{3}{5}P2}{4}$, die als Abstumpfungsflächen der Combinationskanten zwischen den Flächen d und R (Fig. 12) erscheinen. 11) Die vorhergehende Combination mit Hinzufügung der Flächen des hexagonalen Prismas erster Art $g = \frac{\infty P}{4}$ (Fig. 11).

Dieses sind die wichtigsten Combinationen; doch in einigen, aber seltnen Fällen kommen auch complicirtere vor, z. B. solche, wo die Flächen der Formen x, r, s und m als schmale Abstumpfungen eintreten. Diese letzten Flächen sind aber gewöhnlich sehr klein und undeutlich ausgebildet. Obgleich ich bis jetzt nie, an den durch meine Hände gegangenen Krystallen, die Rhomboëder zweiter Art $p = \pm \frac{\frac{3}{5}P2}{4}$ von einander getrennt gesehen habe, sondern immer vereint, so ist es doch zu bemerken, dass an manchen Krystallen, wo die Flächen dieser beiden Rhomboëder $p = \pm \frac{\frac{3}{5}P2}{4}$ nicht zu breite Zuschärfungen der Polkanten des Grundrhomboëders $R = +\frac{P}{4}$ bilden, dieselben nicht gleichmässig ausgedehnt sind und gewöhnlich sind die sechs abwechselnden Flächen $p = +\frac{\frac{3}{5}P2}{4}$ viel breiter, als die anderen sechs Flächen $p = -\frac{\frac{3}{5}P2}{4}$.

Die Beschaffenheit der Krystallflächen ist sehr verschieden. Gewöhnlich gehören die Flächen des hexagonalen Prismas zweiter Art $a = \frac{\infty P2}{4}$ zu den ebensten und glänzendsten. Wenn die Flächen des Grundrhomboëders $R = +\frac{P}{4}$ sehr entwickelt sind, so sind sie auch ziemlich eben und glänzend, obgleich in viel geringerem Grade als die vorhergehenden Flächen. In den Krystallen aber, wo die Flächen des Grundrhomboëders $R = +\frac{P}{4}$ als untergeordnet erscheinen (Fig. 7, 8, 10, 11 u. 12) sind dieselben grösstentheils rauh und nicht glänzend. Die Flächen der Rhomboëder zweiter Art $p = \pm \frac{\frac{3}{5}P2}{4}$ sind fast immer matt, obgleich zuweilen ziemlich eben. Die Flächen des Rhomboëders erster Art $d = -\frac{\frac{1}{2}P}{4}$ sind uneben, nicht glänzend und oft schwach drusenartig. Die Flächen des Prismas erster Art $g = \frac{\infty P}{4}$ sind immer rauh und nicht glänzend. Eben dasselbe kann man auch von den seltenen kleinen Flächen $r = -\frac{P}{4}$ $m = -\frac{2P}{4}$, $x = +\frac{r}{1}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}$ und $s = -\frac{r}{1}\frac{3P.\frac{3}{2}}{4}$ sagen, den an den Exemplaren, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, waren dieselben rauh, schwach abgerundet und nicht glänzend. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Flächen des hexagonalen Prismas zweiter Art $a = \frac{\infty P2}{4}$ sich durch Klarheit und Ebenheit auszeichnen, während die übrigen unebener und weniger spiegelnd sind.

Wenn einige Phenakitkrystalle aus den Smaragdgruben ziemlich vollkommen ausgebildet sind (obgleich sie fast immer etwas abgerundete Kanten haben), so kommen doch auch viele, und zwar die grösste Anzahl derselben, nur zum Theil ausgebildet vor. Es gehört zu keiner Seltenheit Krystallen zu begegnen, deren eine Hälfte von ziemlich ebenen und ziemlich gut ausgebildeten Flächen begränzt ist, während die andere Hälfte aus kaum erkenntlichen und durchlöcherten Flächen besteht.

Bisweilen dehnen sich die zwei parallelen Flächen des Grundrhomboëders $R = +\frac{P}{4}$ sehr in der Richtung ihrer kurzen Diagonale aus, wodurch die andern vier Flächen R fast verschwinden und die Flächen des hexagonalen Prismas zweiter Art $a = \frac{\sim P2}{4}$ in einer Richtung sehr verkürzt und in der andern sehr verlängert erscheinen. Das auf diese Art gebildete Individuum hat etwas Aehnliches mit einer Ader, die den smaragdführenden Glimmerschiefer durchdringt.

Die Spaltbarkeit an den Phenakitkrystallen aus den Smaragdgruben ist am deutlichsten nur parallel den Flächen des hexagonalen Prismas zweiter Art $a = \frac{\sim P2}{4}$ zu beobachten. Nach den Flächen des Grundrhomboëders $R = +\frac{P}{4}$ ist sie kaum bemerkbar. Die Krystalle besitzen ziemlich starken Glasglanz. Ihre Härte ist etwas grösser als die des Quarzes. Das specifische Gewicht ist nach der Bestimmung von N. v. Nordenskiöld = 2,969, nach A. Breithaupt = 3,001 und nach meiner Bestimmung = 2,982[1]). Der Bruch ist ganz wie der des Quarzes.

Das Verhalten des Phenakits, aus dieser Localität vor dem Löthrohre wurde zuerst mit grosser Ausführlichkeit von N. v. Nordenskiöld untersucht, derselbe erwähnt darüber folgendes[2]):

«Vor dem Löthrohre, auch gepulvert, vollkommen unschmelzbar, unveränderlich. Vom «Borax in kleinen Stücken träg, in Pulver leichter zu einem klaren Glase löslich; man erreicht «einen Sättigungsgrad, bei dem die Kugel zwar klar bleibt, aber durch Flattern setzt sie weisse «Flocken ab, welche dann ohne neuen Zusatz von Borax, schwer fortzublasen sind. In der «Platinzange kann man leichter als auf Kohlen das Verhältniss treffen, bei welchem die Kugel «durch Flattern fleckenweis unklar, und in der inneren Flamme wieder klar wird. Von Phos«phorsalz wird es, selbst gepulvert, äusserst träge gelöst, und um das Ungelöste erscheint ein «Kieselskelett, nach dem Erkalten wird die Kugel emailähnlich, wenn viel Steinpulver zugegen «ist. Mit Soda giebt es in keinem Verhältniss ein klares Glas, sondern nur ein weisses Email, «worin die ungeschmolzene Masse von einer geschmolzenen durchdrungen zu sein scheint. Auf «Platinblech mit Soda erhält man eine weisse, ungeschmolzene Schlacke, und das überflüssige «Natron träufelt ab, ohne einen Fleck auf dem Platin zu hinterlassen. Mit Kobaltsolution eine «schmutzig graublaue Farbe, welche beim beginnenden Schmelzen an einigen Stellen klarer «wird, aber nicht so schön als bei der Kieselerde».

1) Vergl. unten «Specifisches Gewichts des Phenak its».
2) Poggendorff's Annalen, 1834, Bd. XXXI. S. 59.

Die chemische Analyse des Phenakits aus den Smaragdgruben wurde von Hartwall[1]) ausgeführt, der folgende Resultate erhielt:

Kieselerde	55,14
Beryllerde	44,47
Spur von Thonerde und Talkerde, nebst Verlust	0,39
	100,00

2) Phenakit aus dem Ilmengebirge.

Der Phenakit kommt hier auf der Ostseite des Ilmensees, 5 Werst nördlich von der Hütte Miask; vor, und bildet in krystallographischer Hinsicht die schönste und interessanteste Varietät. Wir verdanken R. Hermann und J. Auerbach die Entdeckung dieses Minerals im Ilmengebirge und die erste Bestimmung und ausführliche Beschreibung desselben, wie schon oben bemerkt wurde, Gustav Rose. Die Geschichte der Entdeckung des Minerals in dieser Localität giebt R. Hermann in folgenden Worten:

«Unter einigen Topasen, die ich aus Miask erhalten hatte, bemerkten wir, Hr. Dr. Auer-«bach und ich, einen Krystall, dessen Form von der des Topases verschieden war. Da dieser «Krystall klein war und ich denselben durch eine chemische Untersuchung nicht zerstören «wollte, so übergab ich denselben Hrn. Dr. Auerbach, der eben im Begriff war, eine Reise «nach Berlin zu unternehmen, um ihn den dortigen Herren Professoren Weiss und Rose zu «zeigen und sie zu ersuchen, wo möglich, aus der Form jenes Krystalles seine Natur zu be-«stimmen. Diese Herren erkannten, dass der gedachte Krystall Phenakit sei. Es handelte sich «jetzt noch darum, die ursprüngliche Lagerstätte dieses Phenakits aufzufinden. Diese Nachfor-«schung wurde erleichtert durch den Umstand, dass auf derselben Stufe, auf welcher jener «Phenakitkrystall sass, noch zwei andere Mineralien vorkamen, nämlich Topas und bläulich «gefärbter Stilbit[2]). Der Phenakit musste also in einer Topasgrube des Distrikts von Miask vor-«kommen und zwar in einer Grube, in welcher der Granit durch kleine Gänge von bläulichem «Stilbit durchsetzt wird. Ich schikte oben erwähnte Stufe mit vorstehenden Bemerkungen an «den Aufseher über die Mineralgruben des Distrikts von Miask, Hrn. Stabs-Capitain Strischoff, «der auch alsbald die Grube, auf welcher jener blaue Silbit einbricht, ausfindig machte. Den «Phenakit fand man aber nicht, weil der Krystall, der Behufs der Messung ausgebrochen wor-«den war, unterwegs verloren ging, es daher an einem Mittel der Vergleichung fehlte. Als wir, «Dr. Auerbach und ich, im vorigen Herbste nach Miask kamen, stellten wir sogleich, ge-«meinschaftlich mit Hrn. Stabs-Capitain Strischoff, Nachforschungen auf der erwähnten

1) Poggendorff's Annalen, 1834, Bd. XXXI. S. 60.

2) Meinem Wissen nach ist dieser letztere noch von Niemand näher analysirt oder untersucht worden; es scheint sogar, dass seine Natur bisher noch nicht mit Sicherheit ermittelt worden ist. *N. K.*

«Grube an und waren auch alsbald so glücklich, hier den ilmenschen Phenakit auf seiner Ge-«burtsstätte zu finden u. s. w.»[1])

Die Lagerstätte des Phenakits aus dem Ilmengebirge ist ganz verschieden von der der Smaragdgruben. Im Ilmengebirge trifft man nämlich den Phenakit, zusammen mit grünen Feldspath- (Amazonenstein) und weissen Topaskrystallen, auf Granitgängen im Miascit. Er kommt hier auch bloss krystallisirt vor. Die Krystalle sind indessen sehr klein, sie variiren von der Grösse eines Stecknadelkopfs bis zu der einer Linse, doch, in einigen seltenen Fällen, begegnet man auch Krystallen, die 15 bis 20 Millimeter im grössten Durchmesser haben. Einen Krystall von dieser Grösse, der zugleich auch sehr schön ausgebildet und vollkommen durchsichtig war, hatte ich Gelegenheit bei dem Hrn. Stabs-Capitain des Berg-Ingenieur-Corps K. v. Romanowsky in Miask zu sehen. Wenn die Phenakitkrystalle aus dieser Localität auch an Grösse denen aus den Smaragdgruben nachstehen, so übertreffen sie bei Weitem diese letzteren in anderer Hinsicht. Die Krystalle aus den Smaragdgruben haben in der That fast immer mehr oder weniger abgerundete Kanten und bieten, wie wir oben gesehen haben, grösstentheils einfache Combinationen dar, während die Krystalle vom Ilmengebirge im Gegentheil sehr scharfkantig und sehr reich an Flächen sind. Sie kommen einzeln, oder häufiger zu Drusen vereint, auf grünem Feldspath aufgewachsen vor. Die Krystalle sind oft in so grosser Menge neben einander verwachsen, dass sie in diesem Falle eine weisse krystallinische Kruste bilden, die entweder eine oder die andere Fläche der Feldspathkrystalle bedeckt. Bisweilen begegnet man auch solchen krystallinischen Phenakitkrusten, die ihrerseits wieder von grauem, ziemlich zerbrechlichem Quarz überzogen sind.

Die wichtigsten Combinationen der Phenakitkrystalle vom Ilmengebirge sind auf Fig. 13 bis 23 abgebildet. Da die Figuren deutlich genug sind, um einen vollkommenen Begriff über das äussere Aussehen der Krystalle zu geben, so wollen wir eine specielle Beschreibung einer jeden Combination insbesondere übergehen, und hier hauptsächlich die Aufmerksamkeit unserer Leser auf die merkwürdige Tetaroëdrie richten, der diese Krystalle untergeordnet sind. Diese Tetartoëdrie, die, wie bekannt, von C. F. Naumann *rhomboëdrische Tetartoëdrie* genannt wird, ist eine der seltensten, welche bis jetzt an Mineralien beobachtet worden ist, woher sie ein besonderes Interesse bietet. Nach den Regeln der rhomboëdrischen Tetartoëdrie, die von C. F. Naumann so vollständig abgeleitet sind, müssen sich: die dihexagonalen Pyramiden mPn in Rhomboëder der dritten Art $\pm \frac{r}{l}\frac{mPn}{4}$ und $\pm \frac{l}{r}\frac{mPn}{4}$, die dihexagonalen Prismen mPn in

1) Journal für praktische Chemie von O. L. Erdmann und R. F. Marchand, Leipzig 1846. Bd. XXXVII, S. 186. Gustav Rose drückt sich über denselben Gegenstand folgendermaassen aus:

«Schon vor zwei Jahren hatte Hr. Hermann in Moskau die Güte mir durch Hrn. Dr. Auerbach mit andern «Neuigkeiten vom Ural einen schönen weissen, glänzenden Krystall zur Ansicht zu schicken, der auf den Topasgruben «im Ilmengebirge vorgekommen war, und den ich bei näherer Untersuchung als Phenakit erkannte. Ich hatte damals «nicht Zeit, mich weiter mit ihm zu beschäftigen; er ging daher wieder nach Moskau zurück: statt dessen erhielt nun «die königliche Sammlung eine Reihe anderer sowohl loser als aufgewachsener Krystalle, welche die genannten Ge-«lehrten von einer Reise nach dem Ural im Herbste des vorigen Jahres selbst mitgebracht hatten, die mich nun in den «Stand setzten, das Versäumte nachzuholen u. s. w.» (Poggendorffs Annalen, 1846, Bd. LXIX. S. 143).

hexagonale Prismen der dritten Art $\frac{\infty Pn}{4}$, die hexagonalen Pyramiden der Hauptreihe mP in Rhomboëder der ersten Art $\pm \frac{mP}{4}$ und die hexagonalen Pyramiden der Nebenreihe mP2 in Rhomboëder der zweiten Art $\pm \frac{mP2}{4}$ verwandeln. Was die beiden hexagonalen Prismen ∞P und $\infty P2$ anbelangt, so müssen sie scheinbar ganz unverändert bleiben, obwohl eigentlich jede ihrer Flächen nur als das zur weiteren Ausdehnung gelangte Viertel einer ganzen Fläche gedeutet werden muss, denen daher die Zeichen $\frac{\infty P}{4}$ und $\frac{\infty P2}{4}$ zukommen. Aus dem oben Angeführten ist ersichtlich, dass in den Krystallen der Mineralien, die der rhomboëdrischen Tetartoëdrie unterworfen sind, im Allgemeinen sämmtliche Pyramiden als Rhomboëder und sämmtliche Prismen als hexagonale Prismen erscheinen müssen. Betrachten wir also jetzt bis zu welchem Grade die Krystallisation des Phenakits aus dem Ilmengebirge diesen Forderungen entspricht.

In den Phenakitkrystallen aus dem Ilmengebirge, so wie aus Frammont, sind die Rhomboëder erster und dritter Art und das hexagonale Prisma dritter Art schon von Gustav Rose und Beyrich völlig nachgewiesen worden. Diese Formen sind in den Krystallen so deutlich und symmetrisch ausgebildet, dass sie keinen Zweifel übrig lassen, über die Rolle, die sie in den Combinationen spielen. Die Flächen der Rhomboëder dritter Art $x = +\frac{r}{1}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}$ und $s = -\frac{r}{1}\frac{3P\frac{3}{2}}{4}$ kommen an den Krystallen aus dem Ilmengebirge so deutlich und regelmässig vor, dass ihre Lage, wie auch Gustav Rose erwähnt, nicht allein auf das Bestimmteste zu sehen, sondern auch fast rund um den Krystall zu verfolgen ist. Was aber die Rhomboëder zweiter Art anbelangt, so sind dieselben bis jetzt noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden, denn die am häufigsten vorkommenden Flächen $p = \pm \frac{\frac{3}{2}P2}{4}$ erscheinen an alten Krystallen als eine hexagonale Pyramide zweiter Art und die Flächen o sind so selten und klein, dass Gustav Rose nach den Exemplaren, die er in seinem Besitze hat, ihre Bedeutung nicht ermitteln konnte. Während meines vorjährigen Sommeraufenthaltes im Ural, habe ich mehrere Phenakitkrystalle aus dem Ilmengebirge gesammelt und unter diesen solche gefunden, wo die Flächen o ziemlich gross sind und wo sie nicht als eine hexagonale Pyramide zweiter Art, sondern als ein Rhomboëder zweiter Art erscheinen (Fig. 18, 19 u. 23), daher muss ihr krystallographischer Ausdruck wirklich $+\frac{\frac{1}{2}P2}{4}$ sein. Um die rhomboëdrische Tetartoëdrie noch vollständiger entwickelt zu sehen, bleibt es nur zu wünschen übrig solchen Krystallen zu begegnen, wo die Flächen $p = +\frac{\frac{3}{2}P2}{4}$ und $p = -\frac{\frac{3}{2}P2}{4}$ nicht zusammen, sondern getrennt von einander erscheinen; doch an den Krystallen aus dem Ilmengebirge, die durch meine Hände gegangen sind, habe ich dies Phänomen bis jetzt noch nicht beobachten können[1]).

1) Vielleicht wird man aber mit der Zeit unter den Phenakitkrystallen aus den Smaragdgruben solche finden, wo die Flächen p wirklich abwechselnd auf den Polkanten der Grundrhomboëder vorkommen, denn die Herren P. A. v. Kotschubey und N. I. Lawrow besitzen Alabastermodelle von einem Phenakitkrystall aus dieser Localität, an welchem

Die vorherrschendsten Flächen an den Phenakitkrystallen aus dem Ilmengebirge sind die des Grundrhomboëders $R = +\frac{P}{4}$, woher die Krystalle ein rhomboëdrisches Ansehen erhalten. Die Flächen des hexagonalen Prisma's zweiter Art $a = \infty\frac{P2}{4}$ erscheinen fast immer nur untergeordnet, als Abstumpfungsflächen der Mittelkanten des Grundrhomboëders. Die Flächen des hexagonalen Prisma's erster Art $g = \infty\frac{P}{4}$ sind kleiner als die des hexagonalen Prisma's zweiter Art $a = \infty\frac{2P}{4}$ und an vielen Krystallen fehlen sie auch gänzlich. Ich habe bloss an einem Krystalle, bei der grossen Anzahl, die mir zu Gesichte gekommen sind, die Flächen der beiden hexagonalen Prismen ziemlich stark entwickelt gesehen. Dieser Krystall ist auf Fig. 20 abgebildet; man bemerkt auch an demselben die Flächen des ersten schärferen Rhomboëders $m = -\frac{2P}{4}$, die bis jetzt, meinem Wissen nach, noch von Niemand an den Krystallen aus dem Ilmengebirge beobachtet worden sind. Die Flächen des Gegenrhomboëders $r = -\frac{P}{4}$ sind bald grösser, wie auf Fig. 15 (diese Combination ist zuerst von Gustav Rose beschrieben), bald kleiner. Dasselbe kann man auch von den Flächen des ersten stumpferen Rhomboëders $d = -\frac{\frac{1}{2}P}{4}$ sagen. Die Flächen der Rhomboëder zweiter Art $p = \pm\frac{\frac{3}{5}P2}{4}$ sind fast immer ziemlich entwickelt. Die Flächen des Rhomboëders zweiter Art $o = +\frac{\frac{3}{5}P2}{4}$ sind sehr selten und erscheinen gewöhnlich als schmale Abstumpfungen. Dasselbe gilt auch für die Flächen des ersten schärferen Rhomboëders $m = -\frac{2P}{4}$. Den Flächen der Rhomboëder x und s begegnet man sehr oft und zuweilen sogar recht gross. Obgleich die Flächen x grösstentheils auf einer Seite von R erscheinen, so trifft man doch in einigen, wenn auch seltenen Fällen, Krystalle, wo die Flächen x an beiden Seiten von R in ein und demselben Grade entwickelt sind (wie dies zu ersehen ist an einem Krystalle aus meiner Sammlung, den die Fig. 19 darstellt) und wo also $x = +\frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}$ und $x = +\frac{l}{r}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}$ vereint sind. Es kommen auch solche Combinationen vor, wo auf einer Seite von R die breiteren Flächen $x = +\frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}$ und auf der anderen die sehr kleinen oder bloss nur die Spuren der Flächen $x = +\frac{l}{r}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}$ sich befinden. Bei der verschiedenen Ausdehnung der Flächen treten sehr gut die Zonen hervor, in denen die verschiedenen Flächen liegen, was überhaupt aber aus den Figuren am Besten zu ersehen ist.

Die Phenakitkrystalle aus dem Ilmengebirge sind farblos, oft vollkommen durchsichtig und ziemlich stark glänzend von Glasglanz. Von den Phenakitkrystallen aus Frammont unterscheiden sie sich, nach Gustav Rose's[1]) Bemerkung, hauptsächlich: durch die geringe Grösse

auf einer Kante des Grundrhomboëders sich bloss eine Fläche p mit einer Fläche d, ohne die geringste Spur von einer anderen Fläche p befindet. Ich habe auf diese Modelle keine weitere Rücksicht genommen, weil das Original selbst mir nicht zu Gesicht gekommen ist und weil die Combination derselben sehr unsymmetrisch dargestellt ist.

1) Poggendorff's Ann. 1846. Bd. LXIX. S. 148.

der Flächen des hexagonalen Prismas zweiter Art $a = \frac{\infty P2}{4}$, durch das stete Vorkommen der Flächen des Gegenrhomboëders $= -\frac{P}{4}$, durch den völligen Mangel von Zwillings-Verwachsungen, durch die stets vorkommende regelmässige Ausbildung ihrer beiden Enden, und, was den wesentlichsten Unterschied darbietet, durch die Stellung der Rhomboëder s und x, indem diese bei den Krystallen von Frammont, nach Beyrich's Darstellung, auf derselben Seite des Grundrhomboëders, aber bei den Krystallen vom Ilmengebirge auf entgegengesetzten Seiten liegen.

Obgleich im Allgemeinen an den Phenakitkrystallen vom Ilmengebirge alle Flächen glänzend sind, so muss man doch in dieser Hinsicht den Flächen r, x und o den Vorzug geben, denn diess sind gewöhnlich die glänzendsten und ebensten. Nach diesen kommen die Flächen g, a, s und m, die ebenfalls sehr eben und glänzend sind. Weniger eben, obgleich ziemlich glänzend, sind die Flächen R, d und p, die auch ziemlich oft etwas drusenartig erscheinen.

Zum Schlusse der Beschreibung des Phenakits vom Ilmengebirge kann ich nicht unterlassen den innigsten Dank meinen geehrten Freunden dem Hrn. Adjutanten S. M. des Kaisers P. A. v. Kotschubey, dem Hrn. Dr. R. v. Hermann und dem Hrn. Stabs-Capitain des Berg-Ingenieur-Corps K. D. v. Romanowsky auszudrücken, die mit der grössten Bereitwilligkeit mir ihre schönen Krystalle zur Untersuchung darboten.

Winkel der Krystalle des Phenakits.

Wenn man das oben angeführte Axenverhältniss der Grundform $a : b : b : b = 0{,}661065 : 1 : 1 : 1$ annimmt, so ergeben sich folgende Winkel, die aber bloss den Phenakitkrystallen aus Frammont und denen aus dem Ilmengebirge entsprechen, weil man bisher nur aus diesen beiden Localitäten die Krystalle mit gewünschter Genauigkeit messen konnte:

	Durch Rechnung.	Durch Messung.
R : R in den Polkanten	= 116° 36′	116° 35¾′
R : g	= 127° 21¼′	127° 22′
R : d	= 148° 18′	
R : a	= 121° 42′	121° 41′
R : r	= 144° 40¾′	
R : r in der Horizontal-Zone	= 74° 42¾′	74° 44½
r : d	= 163° 32′	
r : g	= 127° 21¼′	
d : g	= 110° 53½′	
p : p	= 156° 44′	156° 45′
p : d	= 168° 22′	
p : a in der Horiz.-Zone	= 113° 47′	
p : R	= 159° 56′	159° 54¾

p : r	= 159° 56′	
x : r	= 165° 10½′	165° 10¾′
x : R	= 152° 16¾′	
x : p	= 157° 42¾′	
x : a	= 134° 14¾′	
x : g	= 132° 10½′	
s : R	= 150° 3½′	150° 1′
s : a	= 151° 38¾′	151° 39¾′
s : p über R	= 129° 59¼′	129° 58¼′
o : R	= 160° 41¾′	
o : x	= 171° 35′	171° 45′
o : p	= 162° 23½′	
o : a	= 131° 23½′	
m : g	= 146° 46½′	146° 49′
m : r in der H.-Zone	= 160° 35′	160° 35½′
m : R in d. Diagonal-Zone v. R	= 133° 34¾′	
g : g	= 120° 0′	
a ; a	= 120° 0′	
a : g	= 150° 0′	

Bezeichnen wir jetzt im Allgemeinen:

In den dihexagonalen Pyramiden mPn.

Die normale Polkante durch X.
Die diagonale Polkante durch Y.
Die Mittelkanten durch Z.

In den hexagonalen Pyramiden erster Art mP.

Die Polkanten durch X.
Die Mittelkanten durch Z.
Den Neigungswinkel der Fläche zur Verticalaxe a durch i.
Den Neigungswinkel der Polkante zur Verticalaxe a durch r.

In den hexagonalen Pyramiden zweiter Art mP2.

Die Polkanten durch Y.
Die Mittelkanten durch Z.
Den Neigungswinkel der Fläche zur Verticalaxe a durch i.
Den Neigungswinkel der Polkante zur Verticalaxe a durch r.

In den sämmtlichen Rhomboëdern, d. h. in den Rhomboëdern erster, zweiter und dritter Art.

Die Polkanten durch X.
Die Mittelkanten durch Z.
Den Neigungswinkel der Fläche zur Verticalaxe a durch i.
Den Neigungswinkel der Polkante zur Verticalaxe a durch r.

Diese Bezeichnung beibehaltend, erhalten wir ferner durch Rechnung:

Für die hexagonale Pyramide der ersten Art $Rr = P$.

$\frac{1}{2}X = 72° 20' 21''$	$X = 144° 40' 42''$	$i = 52° 38' 40''$
$\frac{1}{2}Z = 37° 21' 20''$	$Z = 74° 42' 40''$	$r = 56° 31' 58''$

Für den Grundrhomboëder $R = +\frac{P}{4}$.

$\frac{1}{2}X = 58° 18' 0''$	$X = 116° 36' 0''$	$i = 52° 38' 40''$
$\frac{1}{2}Z = 31° 42' 0''$	$Z = 63° 24' 0''$	$r = 69° 6' 36''$

Für den Rhomboëder der ersten Art $d = -\frac{\frac{1}{2}P}{4}$.

$\frac{1}{2}X = 72° 0' 46''$	$X = 144° 1' 32''$	$i = 69° 6' 36''$
$\frac{1}{2}Z = 17° 59' 14''$	$Z = 35° 58' 28''$	$r = 79° 11' 45''$

Für den Rhomboëder der ersten Art $m = -\frac{2P}{4}$.

$\frac{1}{2}X = 43° 34' 38''$	$X = 87° 9' 16''$	$i = 33° 13' 33''$
$\frac{1}{2}Z = 46° 25' 22''$	$Z = 92° 50' 44''$	$r = 52° 38' 40''$

Für die hexagonale Pyramide der zweiten Art $p = \frac{2}{3}P2$.

$\frac{1}{2}Y = 78° 22' 2''$	$Y = 156° 44' 4''$	$i = 66° 13' 0''$
$\frac{1}{2}Z = 23° 47' 0''$	$Z = 47° 34' 0''$	$r = 69° 6' 37''$

Für den Rhomboëder der zweiten Art $p = +\frac{\frac{2}{3}P2}{4}$.

$\frac{1}{2}X = 69° 33' 31''$	$X = 139° 7' 2''$	$i = 66° 13' 0''$
$\frac{1}{2}Z = 20° 26' 29''$	$Z = 40° 52' 58''$	$r = 77° 34' 24''$

Für die hexagonale Pyramide der zweiten Art $o = \frac{4}{3}P2$.

$\frac{1}{2}Y = 70° 41' 38''$	$Y = 141° 23' 17''$	$i = 48° 36' 23''$
$\frac{1}{2}Z = 41° 23' 37''$	$Z = 82° 47' 14''$	$r = 52° 38' 40''$

Für den Rhomboëder der zweiten Art $o = +\frac{\frac{4}{3}P2}{4}$.

$\frac{1}{2}X = 55° 3' 55''$	$X = 110° 7' 51''$	$i = 48° 36' 23''$
$\frac{1}{2}Z = 34° 56' 4''$	$Z = 69° 52' 9''$	$r = 66° 12' 59''$

Für die dihexagonale Pyramide $x = \frac{3}{2}P\frac{3}{2}$.

$\frac{1}{2}X = 82° 16' 59''$	$X\ 164° 33' 58''$
$\frac{1}{2}Y = 76° 33' 3''$	$Y\ 153° 6' 7''$
$\frac{1}{2}Z = 45° 16' 45''$	$Z\ 90° 33' 30''$

Für den Rhomboëder der dritten Art $x = + \frac{r}{l}\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}$.

$\frac{1}{2}X = 52° 1' 21''$	$X = 104° 2' 42''$	$i = 44° 43' 15''$
$\frac{1}{2}Z = 37° 58' 39''$	$Z = 75° 56' 18''$	$r = 63° 12' 39''$

Für die dihexagonale Pyramide $s = 3P\frac{3}{2}$.

$\frac{1}{2}X = 80° 14' 58''$	$X = 160° 29' 56''$
$\frac{1}{2}Y = 72° 56' 31''$	$Y = 145° 53' 3''$
$\frac{1}{2}Z = 63° 39' 27''$	$Z = 127° 18' 55''$

Für den Rhomboëder der dritten Art $s = - \frac{r}{l}\frac{3P\frac{3}{4}}{4}$.

$\frac{1}{2}X = 39° 5' 44''$	$X = 78° 11' 28''$	$i = 26° 20' 33''$
$\frac{1}{2}Z = 50° 54' 16''$	$Z = 101° 48' 32''$	$r = 44° 43' 15''$

Resultate der Krystallmessungen des Phenakits.

Die Phenakitkrystalle aus den Smaragdgruben sind gewöhnlich zu gross und ihre Flächen reflectiren nicht hinreichend genug, um genaue Messungen an denselben vollziehen zu können. Ich konnte bloss zwei Krystalle aus dieser Localität messen, und zwar nur annäherungsweise. Ich habe nämlich gemessen: die Neigung der Fläche des Grundrhomboëders R zur anliegenden Fläche des hexagonalen Prismas zweiter Art a. Auf diese Weise erhielt ich an einem Krystalle den Winkel = ungefähr 121° 36′ bis 40′ und an einem anderen = ungefähr 121° 44′. Da aber diese Messungen bloss annäherungsweise vollzogen sind, so kann man auf dieselben keinen allzugrossen Werth legen.

Alle übrigen Messungen wurden von mir an kleinen Phenakitkrystallen aus dem Ilmengebirge angestellt, und zwar nach der früheren Methode, d. h. mit Hülfe des Mitscherlich'schen Goniometers, welches aber bloss mit einem Fernrohre versehen war. Diese gemessenen Krystalle aus dem Ilmengebirge werde ich durch № 1, 2, 3 u. s. w. bezeichnen. Obgleich man alle diese Messungen nicht als ganz genau annehmen kann, so sind sie doch genau genug um einen vollständigen Begriff über die wahre Grösse der Winkel des Phenakits aus dem Ilmengebirge zu geben. Folgendes sind die erhaltenen Resultate:

Für x : r.

Am Krystall № 1 = ... 165° 11′ 0″

165° 11′ 3″

Mittel = ... 165° 11′ 1″ (1)

Am Krystall № 4 = ... 165° 11′ 0″ (2)
Am Krystall № 8 = ... 165° 10′ 30″ (3)

Die an den Krystallen № 1 und № 4 vollzogenen Messungen kann man als sehr genau betrachten, denn die Flächen x und r waren so eben und glänzend wie ein Spiegel und reflectirten daher das Bild vollkommen scharf und deutlich. Obgleich die Reflexion bei dem Krystall № 8 ziemlich deutlich war, so erschien das Bild doch an den Kanten wie in Nebel gehüllt. Daher bin ich der Meinung die Messungen (1) und (2) in Rücksicht zu nehmen. Jedenfalls beträgt der mittlere Werth aus (1), (2) und (3):

165° 10′ 50″

Aus dem oben angegebenen Axenverhältniss berechnet sich dieser Winkel = 165° 10′ 24″.

Für R : g.

Am Krystall № 2 = ... **127° 22 ′0″** (4)

Die Reflection war hier ebenfalls ziemlich gut, woher man diese Messung auch als ziemlich genau betrachten kann[1]). Durch Rechnung beträgt dieser Winkel = 127° 21′ 20″.

Für R : R (in den Polkanten).

Am Krystall № 2 = ... **116° 35′ 40″** (5)

Diese Messung ist auch sehr genügend, indem die Reflection sehr deutlich war[2]). Durch Rechnung ist dieser Winkel = 116° 36′ 0″.

Für $p_2 : R_1$

(d. h. die Neigung der Fläche p_2 nicht zur anliegenden Fläche R, sondern zur nachfolgenden R, die von der Fläche p_2 durch die Fläche p_1 getrennt ist).

Am Krystall № 2 = ... 136° 39′ 15″ (6)
Am Krystall № 3 = ... 136° 40′ 15″
136° 40′ 40″

Mittel . . . 136° 40′ 27″ (7)
Am Krystall № 8 = ... 136° 41′ 30″ (8)

Die Messungen am Krystall № 3 können als sehr scharf betrachtet werden, was aber die Krystalle № 2 und № 8 anbelangt, so reflectiren in diesen die Flächen p und R bei

1) Am Krystall № 8 habe ich durch Messung gefunden R : g = 127° 24′ 0″, da aber das zu reflectirende Bild bei weitem nicht so deutlich war, wie im Krystall № 2, so habe ich diese Messung oben nicht angeführt.

2) Im Allgemeinen giebt es sehr wenig Krystalle, wo man diese Neigung mit gehöriger Schärfe messen kann, denn die Flächen R sind gewöhnlich ein wenig drusenartig und daher geben sie oft ein doppeltes Bild, auch scheint es, dass dieselben an mehreren Krystallen einer Verschiebung unterworfen sind. Unter anderen fand ich an einem Krystalle die Neigung der Flächen des Grundrhomboëders R in den Mittelkanten, wenn auch nicht ganz scharf, so doch ziemlich gut = 63° 26′ 43″ (Complement = 116° 33′ 17″).

Weitem nicht so deutlich als im Krystall № 3. Jedenfalls beträgt der mittlere Werth aus (6), (7) und (8):

136° 40′ 24″

Durch Rechnung ist dieser Winkel = 136° 40′ 2″.

Diess sind Messungen, die den Vorzug verdienen. Jetzt werde ich meine übrigen Messungen geben, die obgleich nicht so scharf, wie die oben Angeführten, doch zu gut sind, um sie mit Stillschweigen zu übergehen. Gewöhnlich war bei diesen letzteren das zu reflectirende Bild nicht ganz scharf, sondern an den Kanten wie in Nebel gehüllt, oder an denselben etwas verdoppelt. Jedenfalls werden hier bloss solche Messungen angeführt, wo die Verdoppelung nur im geringsten Grad erschien, während die übrigen (d. h. solche, wo die Verdoppelung sich in höherem Grade zeigte) verworfen wurden. Diese letzten Messungen sind folgende:

Für x : o.

Am Krystall № 1 = **171° 35′ 0″** (9)

Durch Rechnung beträgt dieser Winkel = 171° 35′ 5″.

Für p : R

(d. h. die Neigung der Fläche p zur anliegenden Fläche R):

Am Krystall № 2. An der einen Seite.. = 159° 56′ 17″
An der anderen Seite = 159° 54′ 30″

Mittel... = 159° 55′ 23″ (10)

Am Krystall № 3..... = 159° 55′ 0″ (11)

Am Krystall № 8..... = 159° 54′ 0″ (12)

Der mittlere Werth aus den Messungen (10), (11) und (12) beträgt:

159° 54′ 48″

Durch Rechnung ist dieser Winkel = 159° 55′ 58″.

Für p : p

Am Krystall № 2 = **156° 45′ 0″** (13) [1]

Dieser Winkel beträgt durch Rechnung = 156° 44′ 4″.

1) Gewöhnlich lässt sich diese Neigung nicht leicht messen, denn die Flächen p reflectiren meistens nicht scharf genug; auch scheint es, dass in einigen Krystallen dieselben einer Verschiebung unterworfen sind. Am Krystall № 1 erhielt ich z. B. für p : p = 157° 5′ 30″, obgleich die Reflexion ziemlich gut war, am Krystall № 3 fand ich dieselbe Neigung = 156° 46′ 0″ und am Krystall № 8 = 156° 48′ 30″. Da aber am Krystall № 1 wahrscheinlich eine von den gemessenen Flächen p sich nicht auf ihrer Normalstellung befindet und da an den Krystallen № 3 u. № 8 die Flächen p das Bild ziemlich schwach reflectiren, so habe ich auf alle diese Messungen keine weitere Rücksicht genommen.

Für R : a

Am Krystall № 2 = **121° 41′ 0″** (14)

Durch Rechnung ist dieser Winkel = 121° 42′ 0″.

Für p : s (über R)

Am Krystall № 2 = **129° 58′ 10″** (15)

Durch Rechnung ist dieser Winkel = 129° 59′ 20″.

Für p : a

(in der Polkantenzone des Grundrhomboëders, nämlich das Complement des halben Polkantenwinkels der hexagonalen Pyramide p = $\frac{2}{3}$P2 zu 180°):

Am Krystall № 2 = **101° 37′ 23″** (16)

Durch Rechnung ist dieser Winkel = 101° 37′ 58″.

Für R : s

Am Krystall № 2 = **150° 1′ 0″** (17)

Durch Rechnung ist dieser Winkel = 150° 3′ 22″.

Für s : a

Am Krystall № 2 = **151° 39′ 45″** (18)

Durch Rechnung ist dieser Winkel = 151° 38′ 38″.

Für r : m

Am Krystall № 8 = **160° 35′ 30″** (19)

Durch Rechnung ist dieser Winkel = 160° 34′ 53″.

Für m : g

Am Krystall № 8 = **146° 49′ 0″** (20)

Durch Rechnung ist dieser Winkel = 146° 46′ 27″.

Für r : R

(in der Horizontalzone, d. h. die Neigung der hexagonalen Pyramide Rr = P in den Mittelkanten):

Am Ksystall № 8 = **74° 44′ 30″** (21)

Durch Rechnung ist dieser Winkel = 74° 42′ 40″.

Specifisches Gewicht des Phenakits.

Das specifische Gewicht des russischen Phenakits ist zuerst von N. v. Nordenskiöld bestimmt, der für den Phenakit aus den Smaragdgruben (Katharinenburg) = 2,969 gefunden hat. Später hat A. Breithaupt für dasselbe Mineral = 3,001 gefunden[1]). Ich habe auch von meiner Seite neuerdings einige Bestimmungen angestellt, die mir folgende Resultate gegeben haben:

a) Ein vollkommen durchsichtiger, farbloser Krystall aus den Smaragdgruben (Katharinenburg), welcher 9,123 Gram. wog.

Spec. Gew. = 2,966 (Mittel aus zwei Wägungen).

b) Ein kleines, geschliffenes, wasserhelles Stück von Phenakit aus den Smaragdgruben (Katharinenburg), welches 0,801 Gram. wog.

Spec. Gew. = 2,996.

Der mittlere Werth aus (a) und (b) beträgt also:

2,981[2])

und der mittlere Werth aus N. v. Nordenskiöld's, A. Breithaupt's und meinen Bestimmungen:

2,984.

Besondere Bemerkungen über die Winkel der Phenakitkrystalle.

In diesem Theile unserer Abhandlung wollen wir näher in Augenschein nehmen, welches Axenverhältniss das Geeignetste für die Phenakitkrystalle ist? Um diese wichtige Frage zu entscheiden, wenden wir uns zuerst zu den Messungen, die in verschiedenen Perioden an Phenakitkrystallen ausgeführt wurden.

Die ersten Messungen der Phenakitkrystalle aus den Smaragdgruben bei Katharinenburg (welche auch die einzigen waren bis zur Zeit der Entdeckung des Phenakits in Frammont) verdanken wir N. v. Nordenskiöld. Obgleich dieser Gelehrte in seiner Abhandlung[3]) für die Neigung der Flächen des Grundrhomboëders in den Polkanten 115° 25′ giebt, so ist es doch klar, dass man heut zu Tage diesen Winkel nicht in Rücksicht nehmen kann, denn, wie N. v.

1) A. Breithaupt, Vollständiges Handbuch der Mineralogie. Dresden und Leipzig 1847. Dritter Band, S. 695.

2) Für einen grossen, farblosen, aber sehr rissigen Krystall aus den Smaragdgruben von Katharinenburg (welcher 49,285 Gram. wog) erhielt ich 2,946; für einen ziemlich grossen, vollkommen durchsichtigen Krystall, auch aus den Smaragdgruben von Katharinenburg (welcher 6,073 Gram. wog), erhielt ich 2,960, und für einen kleinen, sehr rissigen und nur durchscheinenden Krystall aus dem Ilmengebirge (welcher 1,176 Gram. wog) 2,899. Da aber der erste Krystall nicht durchsichtig, der zweite, obgleich vollkommen durchsichtig, doch von Glimmerschiefer nicht ganz befreit, und der letzte bloss durchscheinend und sehr klein war, so glaube ich, dass man diese Resultate nicht weiter in Rücksicht nehmen kann.

3) Poggendorff's Annalen, 1834, Bd. XXXI. S. 58.

Nordenskiöld selbst erwähnt, gründet sich diese Bestimmung auf Messungen, wo die Sicherheit nicht weiter als $\frac{1}{2}$ Grad geht. Jetzt, wo wir schon mehrere Messungen der Phenakitkrystalle besitzen, geht es deutlich hervor, dass der Winkel 115° 25′ an Exemplaren erhalten wurde, die sehr wenig geeignet waren zu guten Messungen. Dasselbe ergiebt sich auch aus einer Messung, die in derselben Zeit von N. v. Nordenskiöld selbst angestellt wurde, denn unter anderen erwähnt er Folgendes:

«Durch Zerschlagen eines grösreren Krystalls gelang es einige Stücke zu erhalten u. s. w.

«Ein Stück mit ausgezeichnet klaren Flächen gab 148° 15 mit keinem grösseren Fehler «als 4 Minuten; wenn diess die Neigung zwischen den Flächen P (R = + $\frac{P}{4}$, nach unserer «Bezeichnung) und b (d = — $\frac{1}{4}\frac{P}{4}$, nach unserer Bezeichnung) wäre, so würde die von P gegen «P (d. h. die Neigung in den Polkanten des Grundrhomboëders) = 116° 30′ seyn. Da ich in- «dess die Lage der genannten Flächen auf keine Weise ermitteln konnte, so wage ich nicht sie «zu diesem Verhältniss anzuwenden[1]).»

Nun kommen die beiden letzten, von N. v. Nordenskiöld gegebenen Winkel sehr nahe denen, die aus E. Beyrich's, Gustav Rose's und meinen ziemlich genauen Messungen erhalten wurden.

Aus allem dem oben Angeführten ist es klar, dass wir jetzt kurz annehmen müssen, dass N. v. Nordenskiöld für die Neigung der Fläche des Grundrhomboëders R zu der Fläche des ersten stumpferen Rhomboëdes d, in den Phenakitkrystallen aus den Smaragdgruben von Katharinenburg, durch unmittelbare Messung = 148° 15′ gefunden hat, folglich ist, nach seiner Messung, die Neigung der Flächen des Grundrhomboëders R in den Polkanten = 116° 30′ und nicht 115° 25′.

Nach N. v. Nordenskiöld war E. Beyrich[2]) der Erste, der die Phenakitkrystalle, und zwar die aus Frammont, gemessen hat. Dieser letztgenannte Gelehrte hat nämlich die Neigung der Fläche des Grundrhomboëders R zur anliegenden Fläche des hexagonalen Prisma's zweiter Art a gemessen, und den Winkel = 121° 40′ gefunden.

Noch später hat mein hochverehrter Lehrer Gustav Rose[3]) denselben Krystall aus Frammont gemessen, den E. Beyrich zur Fundamentalbestimmung des Phenakits benutzte, und für R : a = 121° 42′ (statt 121° 40′) gefunden.

Endlich habe ich mehrere Messungen an Krystallen aus dem Ilmengebirge angestellt, deren Resultate oben ausführlich gegeben sind.

Wenn man nun alle diese Messungen vergleicht, so geht daraus hervor, dass die Winkel der Phenakitkrystalle aus dem Ilmengebirge mit denen aus Frammont völlig übereinstimmen, was auch schon Gustav Rose erwähnt hat. Die Winkel der Phenakitkrystalle aus den Smaragd-

1) Poggendorff's Annalen, 1834, Bd. XXXI. S. 58. Hier ist zu bemerken, dass in der Abhandlung des N. v. Nordenskiöld's sich ein Druckfehler eingeschlichen hat, denn statt 116° 30′ ist 116° 10′ gedruckt worden.

2) Poggendorff's Annalen, 1835, Bd. XXXIV, S. 519 und 1837, Bd. XLI, S. 323.

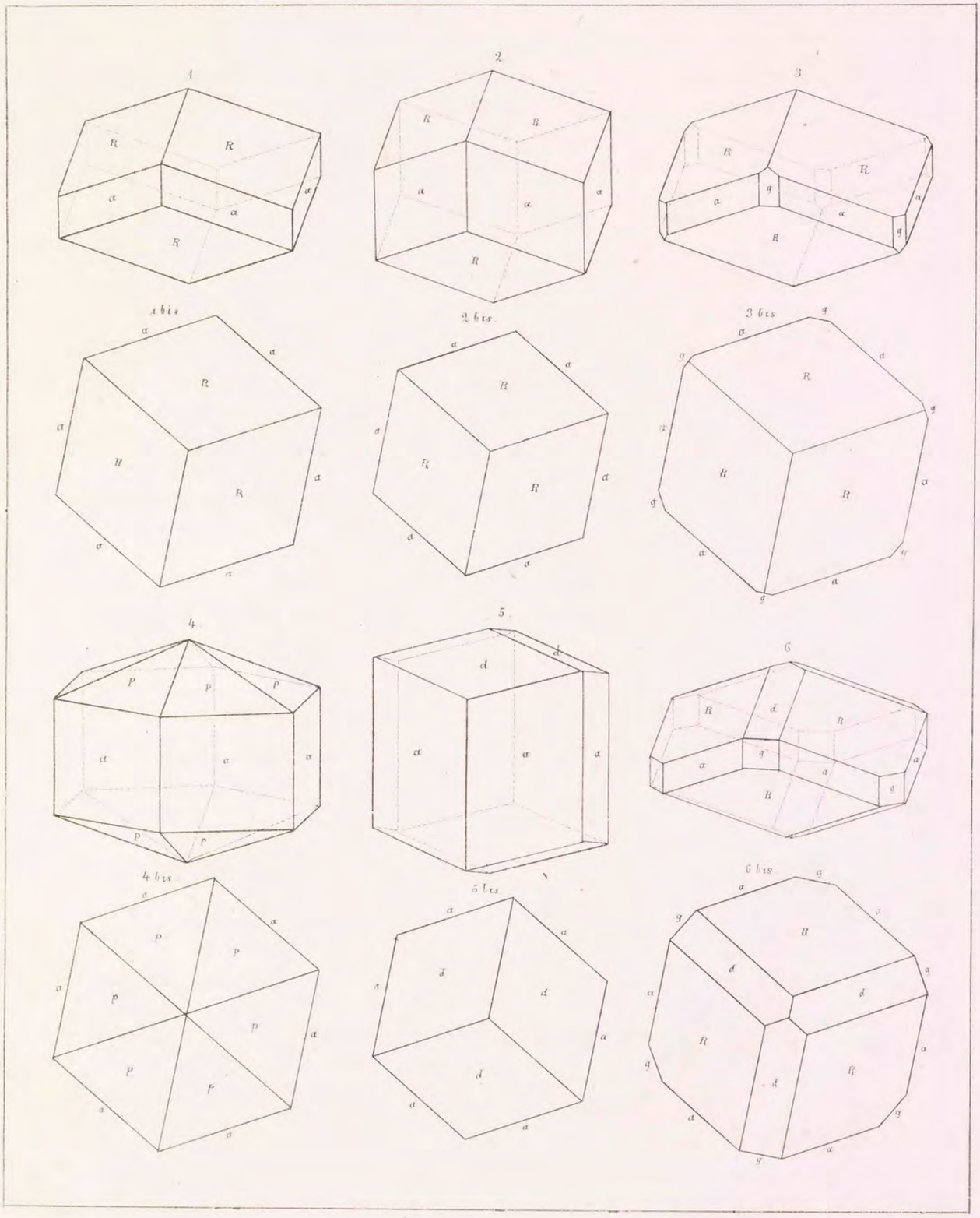
3) Poggendorff's Annalen, 1846, Bd. LXIX, S. 150.

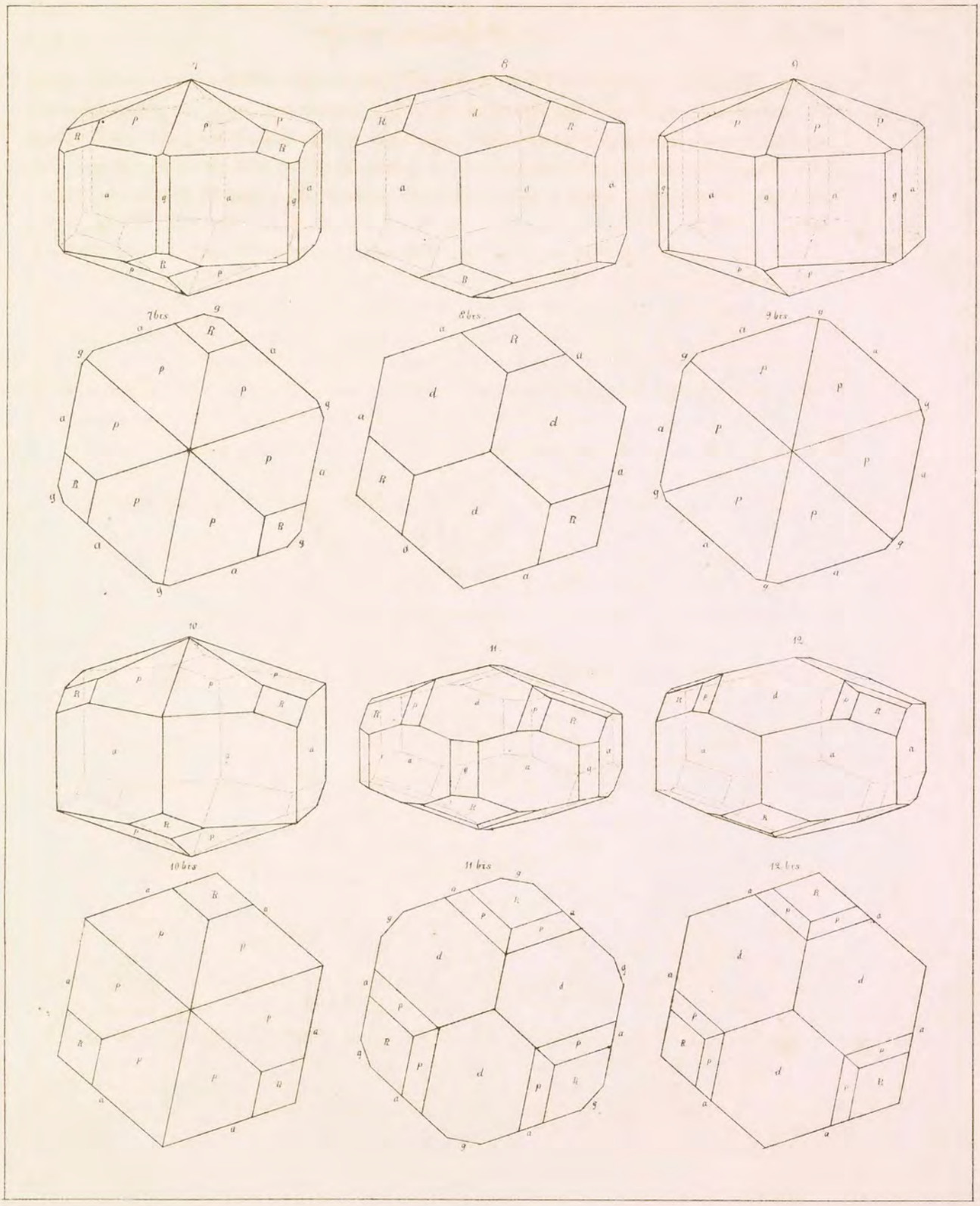
gruben von Katharinenburg unterscheiden sich wahrscheinlich auch gar nicht von denen aus den beiden erstgenannten Localitäten. Die anscheinend geringe Verschiedenheit derselben in den Krystallen aus den Smaragdgruben muss man wahrscheinlich dem Umstande zuschreiben, dass diese Krystalle bis jetzt noch nicht mit gehöriger Schärfe gemessen werden konnten.

Was jetzt die Grösse der Winkel der Phenakitkrystalle anbelangt, so habe ich aus einem Vergleich von einer ziemlich grossen Anzahl von berechneten und unmittelbar gemessenen Winkel gefunden, dass das Axenverhältniss a : b : b : b = 0,661065 : 1 : 1 : 1 (berechnet aus der Neigung R : a, die nach Gustav Rose's und meinen eigenen Messungen 121° 42′ 0″ beträgt) die befriedigendsten Resultate giebt. Zur deutlicheren Auffassung halte ich es nicht für überflüssig hier eine vergleichende Tabelle beizufügen, in welcher die Winkel gegeben werden, die aus N. v. Nordenskiöld's, Beyrich's und Gustav Rose's (übereinstimmen mit den meinigen) Daten berechnet wurden, so wie auch die Winkel, die ich durch unmittelbare Messungen erhalten habe.

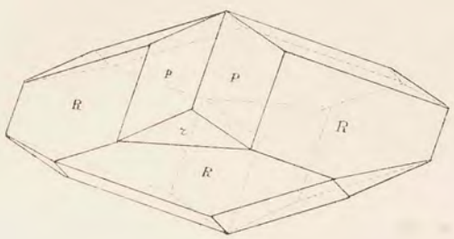
Die Neigungen.	*Berechnete* Winkel, nach N. v. Nordenskiöld's Messungen aus: R : d = 148° 13′ 0″	*Berechnete* Winkel, nach E. Beyrich's Messungen, aus: R : a = 121° 40′ 0″	*Berechnete* Winkel, nach G. Rose's und meinen Messungen, aus: R : a = 121° 42′ 0″	*Gemessene* Winkel.
R : g	127° 25′	127° 18¾′	127° 21¼′	*127° 22′*
R : R in X	116 30	116 40	116 36	*116 53¾*
R : a	121 45	121 40	121 42	121 41
x : r	165 9½	165 11	165 10½	*165 10¾*
$p_1 : R_1$	159 54¼	159 57	159 56	159 54¾
$p_2 : R_1$	136 35¾	136 43	136 40	*136 40½*
x : o	171 34¾	171 35½	171 35	171 35
p : p	156 41½	156 45½	156 44	156 45
p : s über R, d. h. in der Polkantenzone des R.	129 58	130 ½	129 59¼	129 58¼
p : a über R, d. h. in der Polkantenzone des R.	101 39¼	101 37	101 38	101 37½
s : R	150 3½	150 3¼	150 3¼	150 1
s : a	151 41½	151 36¾	151 38¾	151 39¾
m : r in der Horizontalzone.	160 35	160 34¾	160 35	160 35½
m : g	146 50	146 44	146 46½	146 49
r : R in der Horizontalzone.	74 50	74 37¾	74 42¾	74 44½

Anmerkung. Die mit cursiven Zahlen bezeichneten Messungen gehören zu den besten.

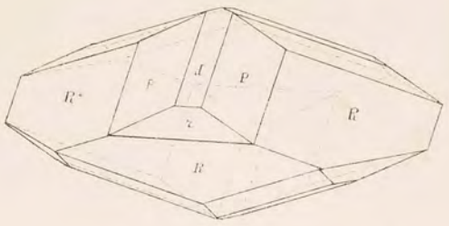

1
2
3
1 bis
2 bis
3 bis
4
5
6
4 bis
5 bis
6 bis


7
8
9
7bis
8bis
9bis
10
11
12
10bis
11bis
12bis

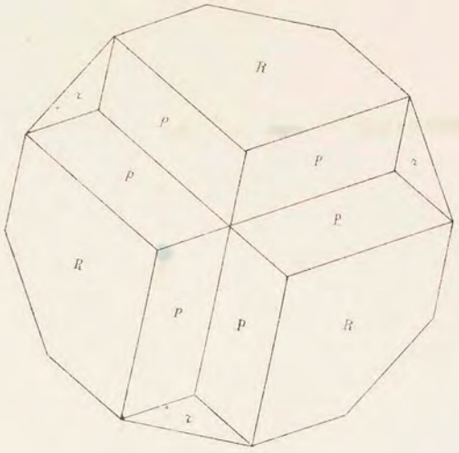
21



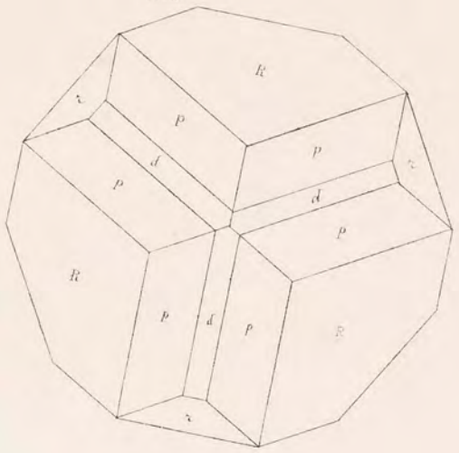
22



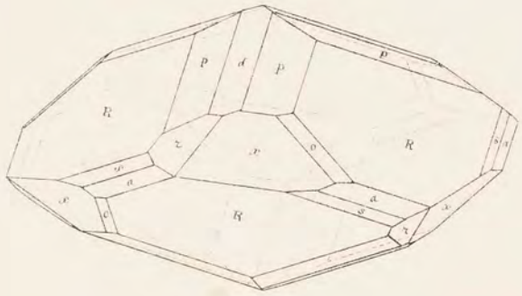
21 bis



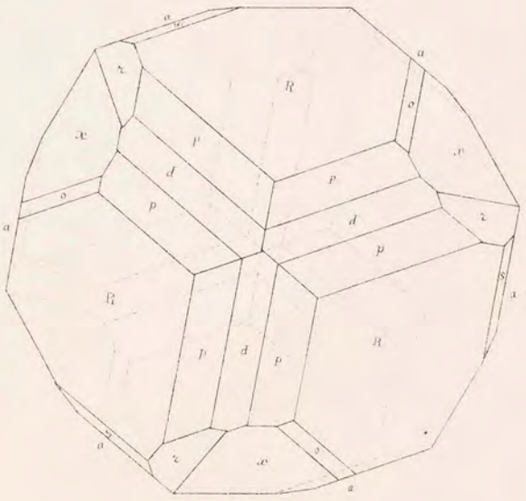
22 bis

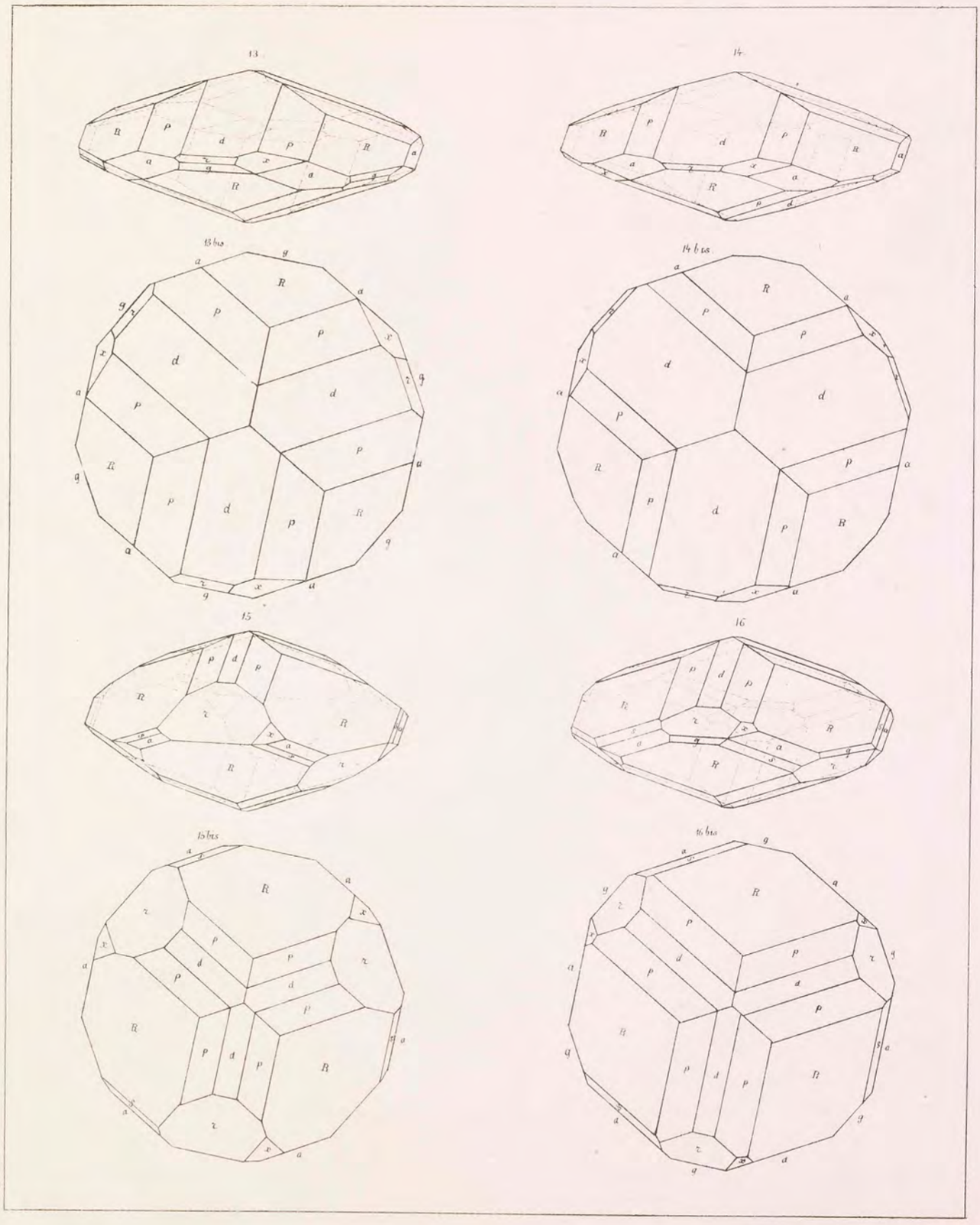


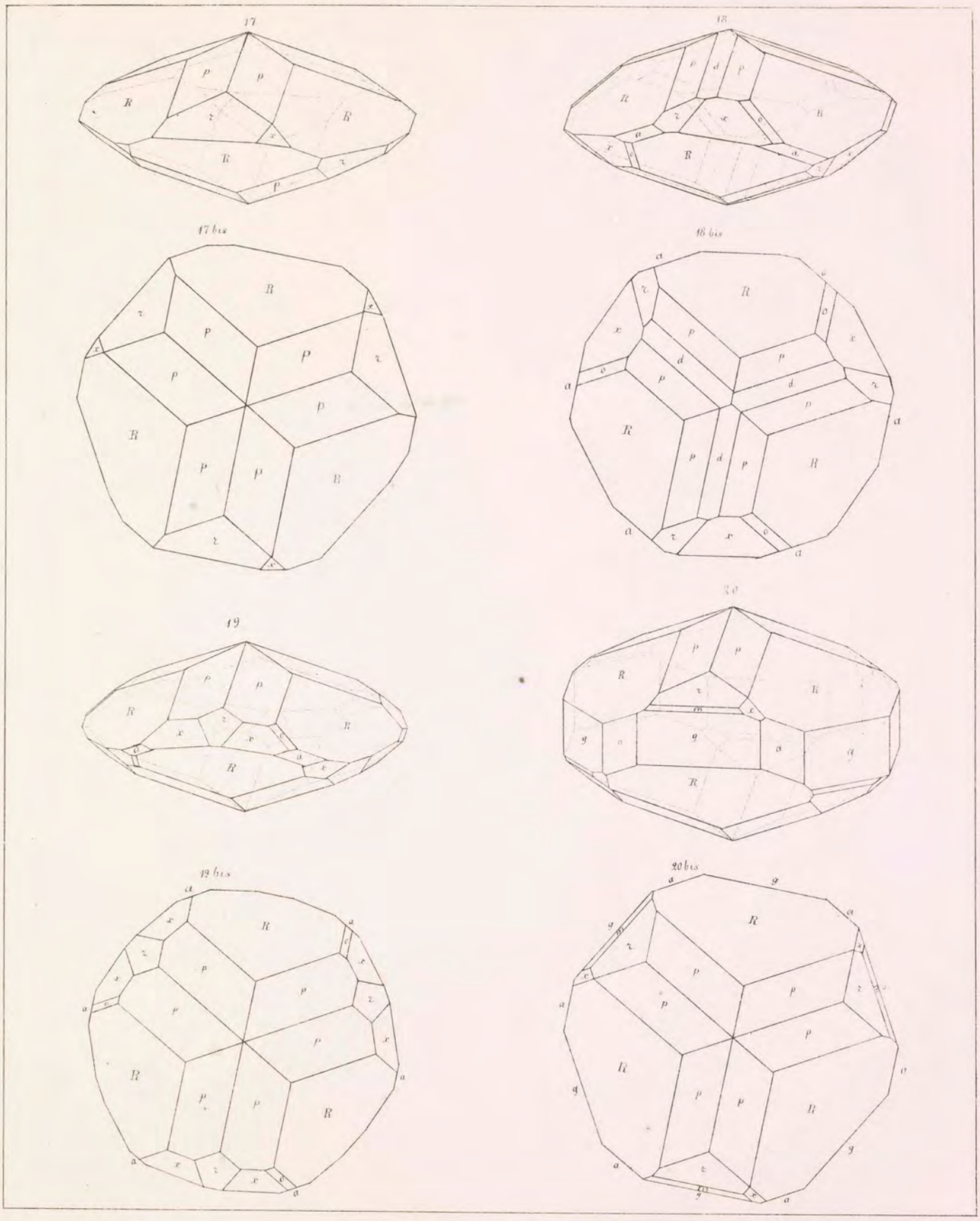
23



23 bis




13
14
13 bis
14 bis
15
16
15 bis
16 bis


17
18
17 bis
18 bis
19
20
19 bis
20 bis